



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

"Moule pour l'injection d'un tube souple, et procédé d'injection"

La présente invention concerne, de façon générale, les techniques d'injection de corps creux tels que ceux qui sont réalisés en matériaux thermoplastiques.

5 Plus précisément l'invention concerne, suivant l'un de ses aspects, un moule pour l'injection d'un tube présentant une douille de distribution surmontant un col qui s'évase radialement jusqu'à une jupe tubulaire et réalisé en un matériau d'injection thermoplastique souple à température ambiante, ce moule comprenant des plaques appliquées les unes sur les autres pour former
10 un empilement s'étendant, suivant une direction d'injection transversale par rapport aux plaques, depuis un premier côté où est disposée une cale chaude contenant le matériau d'injection en fusion, jusqu'à un second côté distant du premier, et un ensemble d'outils de moulage comprenant au moins un reçu de buse, une empreinte et un noyau logés dans l'empilement de plaques, le reçu
15 de buse étant adjacent à la cale chaude et recevant une buse dont une entrée communique avec la cale chaude et dont une sortie communique, par un passage d'injection, avec une cavité de moulage, le noyau comprenant au moins une première embase prolongée, suivant une direction inverse de la direction d'injection, par un doigt de moulage logé dans l'empreinte et se
20 terminant par une extrémité libre, la cavité de moulage étant délimitée au moins par le reçu de buse, l'empreinte et le doigt de moulage du noyau et s'étendant suivant la direction d'injection, depuis le passage d'injection, le noyau étant maintenu dans l'empilement de plaques au moins par son embase et par l'extrémité libre du doigt de moulage, et l'empilement de plaques
25 comprenant deux blocs sélectivement appliqués l'un contre l'autre à une interface entre deux plaques adjacentes formant un plan de joint autorisant à volonté une ouverture ou une fermeture du moule.

Des moules de ce type sont aujourd'hui utilisés pour réaliser par injection des cartouches rigides à température ambiante, fermées par un piston
30 et destinées à contenir des matériaux visqueux tels que des colles ou des mastics.

Ces moules ne sont pas adaptés à la réalisation de tubes souples à température ambiante et résistant à la fissuration sous contrainte, tels que les tubes utilisés pour le conditionnement de produits cosmétiques.

La fabrication de ces tubes implique en effet d'utiliser des matériaux
5 fortement visqueux, pour assurer la résistance à la fissuration sous contrainte, formés en paroi mince, pour disposer de la souplesse requise.

Ces matériaux fortement visqueux et formés en paroi mince doivent être injectés sous haute pression. Le moule doit donc être conçu pour résister aux déformations qui risquent de se produire, lors de l'injection, sous l'effet de la
10 poussée de la matière dans le moule.

Par ailleurs, ces tubes doivent présenter une résistance à la fissuration sous contrainte égale en tous points de leur paroi. Il est donc nécessaire que l'épaisseur de la paroi soit parfaitement constante et que les différentes nappes de matériau en fusion injectées pour réaliser le tube se rejoignent au
15 plus vite et se soudent les unes par rapport aux autres de façon optimale.

Plus généralement, l'invention porte sur l'architecture et les fonctions d'injection, de refroidissement et d'éjection d'un moule pour le formage par injection d'un tube souple, étant donné les contraintes spécifiques inhérentes au matériau utilisé et à sa souplesse, à la dimension et à la forme du tube
20 souple.

L'invention a ainsi pour but de proposer un moule susceptible, même dans son mode de réalisation le plus élémentaire, de résoudre l'un au moins de ces problèmes.

A cette fin, le moule de l'invention, par ailleurs conforme à la définition
25 générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que les outils de moulage de l'ensemble comprenant au moins le reçu de buse, l'empreinte, et le noyau présentent des paires de surfaces d'appui respectives au moins partiellement coniques et axées sur la direction d'injection, en ce que ces outils de moulage sont mutuellement centrés et
30 alignés l'un sur l'autre, par paires d'outils constituées de proche en proche, au moyen d'une force axiale sollicitant l'une en direction de l'autre les surfaces d'appui respectives des outils de chaque paire constituée, et en ce que chaque surface d'appui de chaque outil de chaque paire constituée est formée par une

partie de cet outil qui est privée de mobilité fonctionnelle transversalement à la direction d'injection.

Les surfaces d'appui peuvent ainsi former, par contact deux à deux, au moins trois interfaces par lesquelles les outils de moulage sont deux à deux en appui de centrage l'un contre l'autre, les surfaces d'appui offertes par les outils
5 de moulage à chacune de ces trois interfaces étant de préférence constituées par des parties monobloc respectives de ces outils de moulage.

Le reçu de buse et l'empreinte peuvent même être intégralement formés chacun d'une seule pièce.

10 Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le plan de joint passe entre le reçu de buse et l'empreinte.

Pour améliorer encore le démoulage, le doigt de moulage présente avantageusement un état de surface qui, pour l'obtention d'une adhérence minimale du tube sur ce doigt de moulage après injection, est au moins
15 équivalent à un état de surface obtenu par application de l'un au moins des traitements de surface constitués par un sablage, un microbillage, un traitement par laser, et un traitement chimique.

Pour améliorer l'homogénéité du tube injecté, la paire de surfaces d'appui que présentent le noyau et le reçu de buse est de préférence
20 constituée par une surface d'appui concave du noyau et une surface d'appui convexe du reçu de buse, ce dont il résulte que la douille de distribution du tube se termine en une cuvette.

Dans le moule de l'invention, le reçu de buse peut être conformé pour mouler au moins une face externe du col du tube, jusqu'à une zone de
25 raccordement avec la jupe.

Le doigt de moulage du noyau peut lui-même s'étendre depuis la première embase, mouler une face interne de la jupe, et présenter un épaulement bordant son extrémité libre et propre à mouler une face interne du col.

30 Par ailleurs, le noyau comprend de préférence une partie externe et une partie interne, conformées de manière que la partie interne s'étende, suivant une direction inverse de la direction d'injection, depuis une seconde embase du noyau jusqu'à une pointe disposée à l'extrémité libre du doigt de moulage,

et que la partie interne soit montée axialement coulissante à l'intérieur de la partie externe entre une position d'appui, pour laquelle la pointe est en appui sur le reçu de buse, et une position dégagée, pour laquelle la pointe est distante du reçu de buse.

5 Dans ces conditions, la pointe de la partie interne du noyau peut mouler une face interne de la douille, et des coulisses peuvent être montées mobiles en translation dans des logements radiaux du reçu de buse pour mouler une face externe de la douille, ces coulisses pouvant obturer de façon étanche, en position ouverte et en position fermée, les logements du reçu de buse dans
10 lesquels elles sont montées mobiles.

En particulier, les coulisses peuvent être au nombre de deux, être disposées dans l'alignement l'une de l'autre de part et d'autre du passage d'injection, et être montées mobiles, transversalement à la direction d'injection, entre une position fermée où elles se touchent et une position ouverte où elles
15 sont mutuellement écartées, le reçu de buse étant percé d'un conduit d'air débouchant entre les coulisses et relié à une source d'air sous pression, et les coulisses obturant et dégageant le conduit d'air respectivement dans leur position fermée et dans leur position ouverte.

Dans le cas où le noyau est en deux parties, le moule peut comprendre,
20 du second côté, un vérin déplaçant sélectivement la seconde embase du noyau, et ce vérin, pour obtenir l'appui de centrage du noyau sur le reçu de buse, peut déplacer la seconde embase du noyau, suivant une direction inverse de la direction d'injection, jusqu'à une butée qui définit une longueur de la partie interne du noyau pour laquelle cette partie interne du noyau subit une
25 compression élastique prédéterminée par appui de sa pointe sur le reçu de buse.

Le vérin est de préférence un vérin à double effet propre à libérer sélectivement la seconde embase du noyau suivant la direction d'injection après l'injection de la jupe du tube, permettant ainsi d'écarter l'un de l'autre la
30 pointe et le reçu de buse.

Pour obtenir un refroidissement adéquat du moule, la partie interne du noyau est avantageusement traversée par un canal axial dans lequel est logée une aiguille creuse s'étendant depuis une extrémité de raccordement disposée

dans la seconde embase du noyau jusqu'à une extrémité de distribution disposée à proximité de la pointe de cette partie interne, l'extrémité de raccordement de cette aiguille étant, en fonctionnement du moule, reliée à une source de fluide de refroidissement, et l'aiguille et le canal axial étant séparés l'un de l'autre par un interstice offrant au fluide injecté dans l'aiguille une voie de circulation pour retourner vers la seconde embase du noyau.

En outre, il peut être utile de prévoir que les parties interne et externe du noyau présentent toutes deux des premières et secondes sections axiales dont les secondes sont relativement plus proches de la pointe que les premières, que les premières sections axiales réalisent, entre les parties interne et externe du noyau, un couplage thermique déterminant un premier flux thermique, que les secondes sections axiales réalisent, entre les parties interne et externe du noyau, un couplage thermique déterminant un second flux thermique, et que le second flux soit plus important que le premier flux.

Si les outils de moulage sont disposés l'un par rapport à l'autre avec un premier jeu maximum et sont disposés par rapport aux plaques avec un second jeu maximum, il convient de faire en sorte que le second jeu maximum soit supérieur au premier jeu maximum, et que les plaques soient réglées en température de manière à présenter entre elles une dilatation différentielle inférieure au second jeu maximum.

Le passage d'injection comprend de préférence un canal d'alimentation central et des canaux d'alimentation radiaux dont chacun s'étend depuis le canal central jusqu'à une zone de raccordement à la douille, où ce canal radial présente une largeur de raccordement et où la douille présente un périmètre déterminé, et les largeurs de raccordement cumulées des canaux d'alimentation radiaux représentent avantageusement au moins 15% du périmètre déterminé de la douille, ou, plus avantageusement encore, plus de 25% du périmètre déterminé de la douille.

Dans ce cas, les canaux radiaux peuvent en outre présenter une largeur qui croît, suivant une direction radiale centrifuge, jusqu'à atteindre une largeur maximale dans la zone de raccordement à la douille.

Pour améliorer l'étalement en nappe du matériau injecté, la cavité de moulage présente de préférence une zone d'étranglement annulaire au-delà de la zone de raccordement de chaque canal radial avec la douille.

5 Pour garantir une position radiale fixe de chaque coulisse dans la position de fermeture du moule, cette coulisse est de préférence reliée, à distance du passage d'injection, à une surface inclinée du premier bloc de plaques, coopérant avec une surface inclinée du second bloc de plaques.

10 Pour éviter toute adhérence résiduelle du matériau d'injection à la buse, celle-ci peut comporter, entre son entrée et sa sortie, un obturateur permettant d'interrompre un écoulement du matériau d'injection depuis la cale chaude vers le passage d'injection, à la sortie de la buse.

15 Le moule de l'invention peut être conformé de manière que les faces interne et externe de la jupe fassent entre elles, dans un plan médian du tube, un angle inférieur à 0.002 radians, la jupe présentant ainsi sur toute sa surface une résistance très homogène à la déformation.

20 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tube présentant une douille de distribution surmontant un col qui s'évase radialement jusqu'à une jupe tubulaire souple, ce procédé comprenant essentiellement une phase de moulage et une phase de démoulage, la phase de moulage consistant à former le tube en injectant, à travers un passage d'injection, un matériau d'injection thermoplastique en fusion dans une cavité de moulage présentant un plan de joint et au moins partiellement délimitée par un noyau et une empreinte, la douille étant moulée dans une partie de la cavité de moulage qui est adjacente au passage d'injection, et la phase de
25 démoulage, qui succède à la phase de moulage après solidification du matériau injecté, comprenant une opération de maintien consistant à maintenir temporairement le tube, une opération de dévêtissage consistant à extraire partiellement le noyau du tube, une opération d'ouverture consistant à ouvrir la cavité de moulage, et une opération d'éjection consistant à éjecter le tube de la
30 cavité de moulage, l'opération d'ouverture étant consécutive à l'opération de dévêtissage et consistant à ouvrir la cavité de moulage au plan de joint, entre le col et la jupe du tube.

Selon l'invention, ce procédé est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend une opération d'accompagnement, concomitante à l'une au moins des opérations de dévêtissage et d'ouverture, et consistant à souffler de l'air entre le noyau et le tube.

5 Par ailleurs, l'opération de maintien est de préférence réalisée en maintenant le tube par la douille au moyen de coulisses préalablement placées en position mutuellement rapprochées avant l'opération de moulage, et cette opération de maintien se poursuit pendant l'opération d'ouverture.

10 L'opération d'éjection peut, quant à elle, consister essentiellement à interrompre l'opération de maintien en écartant les coulisses l'une de l'autre et à souffler de l'air entre les coulisses écartées et une face externe de la douille.

Enfin, l'opération de maintien est de préférence interrompue avant la fin de l'opération d'ouverture, de sorte que le tube formé tombe de lui-même entre
15 les deux parties du moule ouvert.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe d'un moule conforme à l'invention, la coupe ayant été effectuée suivant un premier plan contenant la direction
20 d'injection;

- La figure 2 est une vue en coupe d'un détail du moule de la figure 1 représenté à une échelle supérieure, la coupe ayant été effectuée suivant un second plan contenant la direction d'injection et perpendiculaire au plan de la
25 figure 1;

- La figure 3 est une vue en coupe d'un détail agrandi du moule de la figure 2 et du tube représenté en fin d'injection;

- La figure 4 est une vue en coupe agrandie du reçu de buse tel que représenté sur la figure 1;

30 - La figure 5 est une vue de dessus du reçu de buse illustré à la figure 4;

- La figure 6 est une vue en coupe agrandie du reçu de buse tel que représenté sur la figure 2;

- La figure 7 est une vue en coupe partielle agrandie du reçu de buse tel que représenté sur la figure 6;

- La figure 8 est une vue de dessus de l'interface d'appui mutuel de la pointe du noyau et du reçu de buse;

5 - La figure 9 est une vue en coupe partielle agrandie de la douille du tube après injection; et

- La figure 10 est une vue en coupe schématique de la partie du moule au voisinage de la douille du tube.

10 Par commodité, on considérera ci-après, en conformité avec les figures, que le moule est observé suivant une orientation pour laquelle la douille du tube se trouve au-dessus de la jupe de ce dernier, étant entendu qu'en pratique, le moule est plutôt utilisé de façon telle que la direction d'injection du tube est horizontale.

15 L'invention concerne un moule permettant d'injecter un tube T partiellement visible sur la figure 3 et réalisé en un matériau d'injection thermoplastique souple à température ambiante.

Ce tube présente une douille de distribution D qui surmonte un col C, ce dernier s'évasant radialement jusqu'à une jupe tubulaire J.

20 Comme le montre la figure 1, le moule comprend d'abord un ensemble de plaques P1 à P8 qui sont appliquées les unes sur les autres, et qui forment un empilement composé de deux blocs E10 et E20.

Cet empilement s'étend, suivant une direction d'injection, notée X1 et transversale par rapport aux plaques P1 à P8, depuis un premier côté E1 jusqu'à un second côté E2, distant du premier côté E1.

25 Les blocs E10 et E20 sont à volonté appliqués l'un contre l'autre à leur interface, qui est aussi l'interface entre les deux plaques adjacentes P3 et P4, et qui forme un plan de joint PJ autorisant l'ouverture et la fermeture du moule. Sur le premier côté E1 du moule est prévue une cale chaude Q, c'est-à-dire un réservoir destiné à contenir le matériau d'injection en fusion.

30 Le moule comporte par ailleurs un ensemble d'outils de moulage, qui comprennent un reçu de buse 1, une empreinte 2 et un noyau 3, et qui sont logés dans l'empilement de plaques.

Le reçu de buse 1, qui est visible en détail sur les figures 4 à 7, est adjacent à la cale chaude Q et est destiné à recevoir une buse 4, uniquement visible sur les figures 1 et 10.

5 Une entrée 41 de la buse 4 communique avec la cale chaude Q et une sortie 42 de cette buse (figure 10) communique, par un passage d'injection 14, avec une cavité de moulage K (figure 2) dans laquelle est injecté le matériau destiné à constituer le tube.

10 Le noyau 3 comprend une première embase 31 qui est prolongée, suivant une direction X2 inverse de la direction d'injection X1, par un doigt de moulage 36 logé dans l'empreinte 2 et se terminant par une extrémité libre 361 (figure 3).

Dans ces conditions, la cavité de moulage K se trouve délimitée par le reçu de buse 1, par l'empreinte 2, et par le doigt de moulage 36 du noyau 3, et s'étend, suivant la direction d'injection X1, depuis le passage d'injection 14.

15 Comme le montre le mieux la figure 2, le noyau 3 est maintenu dans l'empilement de plaques par son embase 31, et par l'extrémité libre 361 du doigt de moulage 36.

20 Selon un premier aspect spécifique de l'invention, les outils de moulage que constituent le reçu de buse 1, l'empreinte 2, et le noyau 3 présentent des paires de surfaces d'appui respectives, référencées 101 et 102 pour le reçu de buse, 201 et 202 pour l'empreinte, et 301 et 302 pour le noyau 3, ces paires de surfaces d'appui étant au moins partiellement coniques et axées sur la direction d'injection X1.

25 Selon un second aspect spécifique de l'invention, ces outils de moulage 1, 2 et 3 sont mutuellement centrés et alignés l'un sur l'autre, par les paires d'outils constituées de proche en proche que représentent les paires 1-2, 2-3 et 3-1, au moyen d'une force axiale $F1+F2$ (figures 1 et 2) qui sollicite l'une en direction de l'autre les surfaces d'appui respectives des outils de chaque paire constituée 1-2, 2-3 et 3-1, c'est-à-dire les surfaces d'appui 101 et 201 pour le reçu de buse et l'empreinte, les surfaces d'appui 202 et 301 pour l'empreinte et le noyau, et les surfaces d'appui 302 et 102 pour le noyau et le reçu de buse.

30 Enfin, selon un troisième aspect spécifique de l'invention, chaque surface d'appui de chaque outil de chacune des paires constituées 1-2, 2-3 et

3-1, c'est-à-dire chacune des surfaces d'appui 101, 201, 202, 301, 302 et 102, est formée par une partie de l'outil correspondant qui est privée de mobilité fonctionnelle transversalement à la direction d'injection X1, cette partie étant donc soit fixe soit mobile seulement suivant une direction sensiblement parallèle à la direction d'injection X1.

Dans le mode de réalisation illustré, la force axiale $F1+F2$ est composée d'une force $F1$ (figure 1) qui applique les plaques les unes contre les autres, et d'une force $F2$ (figure 2) qui applique le noyau 3 contre le reçu de buse 1, d'une façon qui sera décrite plus en détail ultérieurement.

Ainsi, les surfaces d'appui 101, 102, 201, 202, 301, et 302 forment, par contact deux à deux, trois interfaces qui seront notées 101-201, 202-301, et 302-102 et par lesquelles les outils de moulage 1, 2 et 3 sont deux à deux en appui de centrage l'un contre l'autre.

Par ailleurs, pour assurer un positionnement précis des outils de moulage les uns par rapport aux autres, les surfaces d'appui 101, 102, 201, 202, 301, et 302 offertes par ces outils de moulage à chacune de ces trois interfaces 101-201, 202-301, 302-102 sont constituées par des parties monobloc respectives de ces outils de moulage 1, 2, 3.

En d'autres termes, les outils de moulage sont chacun formés d'une seule pièce au moins à l'endroit de leur surface d'appui, le reçu de buse 1 et l'empreinte 2 pouvant même, quant à eux, être intégralement formés d'une seule pièce chacun.

Dans le mode de réalisation préféré et illustré de l'invention, le plan de joint PJ passe entre le reçu de buse 1 et l'empreinte 2, c'est-à-dire que les plaques P3 et P4 peuvent être aisément séparées l'une de l'autre.

Pour faciliter le démoulage du tube T, le doigt de moulage 36 subit de préférence au moins un traitement de surface choisi dans l'ensemble des traitements de surface constitués par un sablage, un microbillage, un traitement par laser, et un traitement chimique, et dont le rôle est d'adoucir les aspérités de surface du doigt de moulage.

Par exemple, ce dernier peut subir un sablage, suivi d'un microbillage, éventuellement suivi d'un traitement laser qui opère une fusion superficielle de la surface.

Dans le cas où un sablage est réalisé, ce dernier est très avantageusement suivi d'un traitement propre à émousser les micro-pointes qui en résultent, et par exemple d'un micro-billage.

De même, dans le cas où un micro-billage est réalisé, ce traitement est
5 très avantageusement précédé d'un traitement qui provoque des micro-aspérités dans la surface traitée, et par exemple d'un sablage.

D'autres traitements de surface peuvent éventuellement être choisis, pour autant qu'ils ne conduisent pas, par rapport aux traitements précédemment cités, à une adhérence plus élevée du tube T sur le doigt de
10 moulage 36 après injection.

La paire de surfaces d'appui 302 et 102 que présentent le noyau 3 et le reçu de buse 1 est par ailleurs constituée, de préférence, par une surface d'appui concave 302 du noyau 3 et une surface d'appui convexe 102 du reçu de buse 1.

Grâce à cette caractéristique et par le fait de son énergie cinétique
15 initiale, le matériau injecté à travers le passage 14, le canal d'alimentation central 40 et les canaux radiaux 44 à 46 qui seront mieux décrits ultérieurement, se trouve défléchi latéralement selon une direction annulaire aux zones de contact Z des canaux radiaux et de la douille D, lors de
20 l'injection.

Cet étalement a lui-même pour effet que les différentes nappes de matériau d'injection en fusion qui progressent dans la cavité de moulage K en provenance des différents canaux radiaux 44 à 46 se rejoignent et se soudent. l'écoulement du matériau d'injection étant ainsi aussi homogène que possible.

Corrélativement, comme le montre la figure 3, la douille de distribution D
25 du tube injecté se termine en une cuvette, ce qui confère au tube fini, après perçage de la cuvette, un confort d'utilisation particulier, lié à la conformation du doigt sur la cuvette et lié également au fait que toute quantité de produit excédentaire sortie du tube se trouve temporairement contenue dans la cuvette
30 et peut retourner dans le tube sous l'effet de l'aspiration que produit ce dernier dès que la pression qui l'a déformé se relâche.

Comme le montre la figure 3, le reçu de buse 1 est conformé pour mouler la face externe Ce du col C du tube, jusqu'à la zone de raccordement

Zc du col C avec la jupe J, alors que le doigt de moulage 36 du noyau 3, qui s'étend depuis la première embase 31 (figure 2), moule la face interne Ji de la jupe J et présente un épaulement 362 qui borde son extrémité libre et qui permet de mouler la face interne Ci du col C.

5 Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le noyau 3 comprend en fait, y compris au niveau du doigt de moulage 36, une partie externe 33 et une partie interne 34.

La partie interne 34 du noyau 3 s'étend, suivant la direction X2 inverse de la direction d'injection X1, depuis une seconde embase 32 du noyau 3
10 jusqu'à une pointe 343, qui est disposée à l'extrémité libre 361 du doigt de moulage 36.

La partie interne 34 du noyau 3 est montée axialement coulissante à l'intérieur de la partie externe 33 entre une position d'appui, illustrée sur la moitié gauche de la figure 2 et pour laquelle la pointe 343 est en appui sur le
15 reçu de buse 1, et une position dégagée, illustrée à la figure 3 sur la moitié droite de la figure 2, et pour laquelle la pointe 343 est distante du reçu de buse 1.

Plus précisément, la partie interne 34 du noyau, dont la pointe 343 moule une face interne Di de la douille D, se trouve dans sa position d'appui pendant tout le temps où la jupe J et éventuellement le col C sont injectés, et
20 n'adopte sa position dégagée que pour l'injection de la douille D, ou au moins de la cuvette qui l'obture (figure 3).

La face externe De de la douille D est moulée par des coulisses 11, 12 (figures 1, 3, et 10) qui sont montées mobiles en translation, transversalement à la direction d'injection X1, dans des logements radiaux 110, 120 du reçu de
25 buse 1, et qui obturent ces derniers de façon étanche.

Ces coulisses 11, 12, qui sont de préférence au nombre de deux, sont disposées dans l'alignement l'une de l'autre, de part et d'autre du passage d'injection 14, et adoptent à volonté une position fermée, dans laquelle elles se touchent, et une position ouverte dans laquelle elles sont écartées l'une de
30 l'autre, les coulisses obturant les logements radiaux du reçu de buse quelle que soit leur position.

Par ailleurs, le reçu de buse 1 est percé d'un conduit d'air 13 qui débouche entre ces coulisses 11, 12 et qui relié à une source d'air sous

pression Sa, les coulisses pouvant ainsi obturer le conduit d'air 13 dans leur position fermée, et le dégager dans leur position ouverte.

Le mouvement de la partie interne 34 du noyau 3, qui permet à ce dernier de passer de sa position d'appui à sa position dégagée et inversement, est commandé par un vérin à double effet 5, qui est disposé au voisinage du second côté E2 du moule et qui peut déplacer la seconde embase 32 du noyau 3.

Pour obtenir l'appui de centrage du noyau 3 sur le reçu de buse 1, le vérin 5 déplace la seconde embase 32 du noyau, suivant la direction X2, jusqu'à une butée B qui définit une longueur L34 de la partie interne 34 du noyau 3 pour laquelle cette partie interne 34 subit, par appui de sa pointe 343 sur le reçu de buse 1, une compression élastique qui détermine la force d'appui F2 précédemment évoquée.

Comme le montre la partie gauche de la figure 2, il est possible, pour donner à cette compression une valeur prédéterminée et fixe, de limiter la course du piston 51 du vérin 5 en faisant en sorte, par exemple, que ce piston vienne en butée B sur un bord de la plaque P6 et / ou que l'embase 32 vienne en butée B sur un épaulement interne de la plaque P6.

Après l'injection de la jupe J et éventuellement du col C du tube T, le vérin est commandé pour libérer la seconde embase 32 du noyau suivant la direction d'injection X1, permettant ainsi d'écarter du reçu de buse 1 la pointe 343 de la partie interne 34 du noyau, et permettant l'injection de la cuvette qui ferme la douille D (figure 3).

Les plaques du moule sont, de façon connue en soi, percées de canaux permettant notamment d'évacuer la chaleur apportée par le matériau en fusion injecté, et la solidification des tubes après leur injection.

Néanmoins, l'application privilégiée du moule de l'invention à l'injection de tubes souples, y compris de tubes de taille relativement faible, exige la mise en place de solutions spécifiques.

A cette fin, il est d'abord utile de faire en sorte que les outils de moulage 1, 2 et 3, au moins lorsque la force axiale F1+F2 est appliquée, soient disposés l'un par rapport à l'autre, et transversalement à la direction d'injection X1, avec un premier jeu maximum prédéterminé Jm1 (non représenté), et de faire en sorte qu'ils soient disposés par rapport aux plaques P1 à P8 avec un autre jeu

maximum prédéterminé $Jm2$ (non représenté), supérieur au premier jeu maximum $Jm1$.

Par ailleurs, les plaques P1 à P8 sont régulées en température de manière à présenter entre elles une dilatation différentielle inférieure au
5 second jeu maximum $Jm2$.

Grâce à ces mesures, les outils de moulage 1, 2 et 3 adoptent les uns par rapport aux autres, pendant l'injection, une position relative qui est substantiellement indépendante des dilatations de l'empilement de plaques P1 à P8.

10 Pour obtenir un fonctionnement optimal du moule de l'invention, il est également utile de prévoir des moyens spécifiques permettant d'installer, le long du doigt de moulage 36, un gradient de température adéquat pour l'écoulement du matériau d'injection.

A cette fin, la partie interne 34 du noyau est traversée par un canal axial
15 340 dans lequel est logée une aiguille creuse 35 permettant la circulation d'un fluide de refroidissement, d'eau par exemple.

L'aiguille creuse 35 comprend une extrémité de distribution 354 disposée, dans le canal axial 340, à proximité de la pointe 343 de cette partie interne 34, et une extrémité de raccordement 353 disposée dans la seconde
20 embase 32 du noyau, et reliée, lorsque le moule est utilisé, à une source Sf de fluide de refroidissement, telle qu'une conduite d'eau sous pression.

Par ailleurs, l'aiguille 35 et le canal axial 340 sont séparés l'un de l'autre par un interstice 355, qui offre au fluide injecté dans l'aiguille 35 une voie de circulation lui permettant de retourner vers la seconde embase 32 du noyau.

25 D'autre part, les parties interne 34 et externe 33 du noyau 3 présentent toutes deux des sections axiales coopérant mutuellement pour assurer une diffusion de chaleur qui varie le long du doigt de moulage 36.

Plus précisément, la partie interne 34 présente une première section axiale 341 et une seconde section axiale 342 succédant à la première en
30 direction de la pointe 343 de cette partie interne.

De même, la partie externe 33 présente des première et seconde sections axiales 331 et 332 disposées au moins approximativement en regard des première et seconde sections axiales 341 et 342 de la partie interne 34.

Les premières sections axiales 331 et 341 sont radialement espacées l'une de l'autre par un écartement relativement important, de sorte qu'elles assurent un couplage thermique déterminant, pour une différence de température déterminée, un flux thermique relativement faible entre le canal axial 340 et la surface externe du doigt de moulage 36.

En revanche, les secondes sections axiales 332 et 342 ne sont espacées radialement l'une de l'autre que par un jeu très faible, de sorte qu'elles assurent un couplage thermique déterminant, pour une différence de température déterminée, un flux thermique relativement important entre le canal axial 340 et la surface externe du doigt de moulage 36.

Grâce à cette structure, la chaleur apportée par le matériau en fusion est principalement évacuée au voisinage de la pointe 343 de la partie interne du noyau 3, et de façon beaucoup plus modérée à distance de cette pointe 343, de manière que la température à distance de cette pointe soit maintenue à une valeur suffisante pour assurer un écoulement satisfaisant du matériau en fusion destiné à former la jupe J du tube.

Comme le montrent les figures 8 et 10, le passage d'injection 14 comprend un canal d'alimentation central 40 et des canaux d'alimentation radiaux tels que 44 à 46, dont chacun est creusé dans la partie interne du noyau et s'étend depuis le canal central 40 jusqu'à une zone de raccordement correspondante, notée Zd1, Zd2 et Zd3, avec la douille D.

Si l'on convient de noter D_p le périmètre de la douille D, c'est-à-dire le périmètre du cercle visible sur la figure 8, et de noter L_{r1} , L_{r2} et L_{r3} les largeurs respectives des canaux radiaux 44, 45 et 46 à l'endroit où ils se raccordent à la douille D, il est avantageux de faire en sorte que les largeurs de raccordement L_{r1} , L_{r2} , L_{r3} cumulées des canaux d'alimentation radiaux 44 à 46 représentent au moins 15% du périmètre D_p de la douille D, et même de préférence plus de 25% de ce périmètre, de manière à assurer un étalement maximum des nappes de matériau en fusion traversant ces canaux radiaux, et la constitution aussi rapide que possible d'un flot annulaire du matériau au sortir des zones Zd1, Zd2, Zd3.

Afin de préserver une surface d'appui aussi importante que possible de l'extrémité 361 du noyau sur le reçu de buse, il est particulièrement avantageux

que les canaux radiaux 44 à 46 présentent une largeur qui croît, suivant une direction radiale centrifuge, jusqu'à atteindre une largeur maximale Lr1, Lr2, Lr3 dans la zone de raccordement Zd1, Zd2, Zd3 à la douille D.

5 Par ailleurs, comme le montre la figure 9, la cavité de moulage K présente une zone d'étranglement annulaire Ze au-delà de la zone de raccordement Zd1, Zd2, Zd3 de chaque canal radial 44 à 46 avec la douille D, la présence d'une telle zone d'étranglement Ze favorisant également l'étalement des nappes de matériau en fusion.

10 Comme le montre la figure 1, chacune des coulisses 11 et 12 est reliée, à distance du passage d'injection 14, à une surface inclinée S1 du premier bloc E10 de plaques, et cette première surface inclinée S1 coopère avec une seconde surface inclinée S2 du second bloc E20 de plaques, pour garantir une position radiale fixe de cette coulisse 11, 12 dans la position de fermeture du moule.

15 Comme le montre par ailleurs la figure 10, la buse 4 présente à sa sortie 42, un obturateur 43 qui est commandé en translation pour interrompre l'écoulement du matériau d'injection au niveau du canal d'injection central 40, à la fin de l'injection.

20 Le moule de l'invention, en particulier dans le cas où le plan de joint PJ passe entre le reçu de buse 1 et l'empreinte 2, permet de faire en sorte que les faces interne et externe Ji et Je de la jupe J du tube fassent entre elles, dans un plan médian M du tube, c'est-à-dire dans le plan de la figure 3, un angle inférieur à 0.002 radians.

25 L'invention concerne également un procédé de fabrication de tubes, dont la spécificité se situe notamment dans la façon de mettre en œuvre le moule tel que précédemment décrit.

30 Ce procédé comprend essentiellement une phase de moulage et une phase de démoulage, la phase de moulage consistant à former le tube en injectant dans la cavité de moulage K, à travers le canal central d'injection 40, un matériau d'injection thermoplastique en fusion, et dans une orientation telle que la douille D soit moulée dans une partie de la cavité de moulage K qui est adjacente au canal central d'injection 40.

La phase de démoulage, qui succède à la phase de moulage et qui intervient après solidification du matériau injecté, comprend essentiellement une opération de maintien, une opération de dévêtissage, une opération d'ouverture, et une opération d'éjection.

5 L'opération de maintien consiste à maintenir temporairement le tube T, notamment au moyen des coulisses 11 et 12, jusqu'à ce que le tube soit, par l'opération d'éjection, éjecté de la cavité de moulage K.

L'opération de dévêtissage consiste à extraire partiellement le noyau 3 du tube T, de manière que ce tube puisse ensuite aisément glisser par rapport
10 au noyau.

Selon l'invention, l'opération d'ouverture est consécutive à l'opération de dévêtissage et consiste à ouvrir la cavité de moulage au plan de joint PJ, entre le col C et la jupe J du tube.

Par ailleurs, l'opération de maintien, qui est réalisée en maintenant le
15 tube T par la douille D au moyen de coulisses 11 et 12 préalablement placées en position mutuellement rapprochées avant l'opération de moulage, se poursuit pendant l'opération d'ouverture.

Le procédé de l'invention comprend en outre de préférence une opération d'accompagnement, qui est concomitante à l'une au moins des
20 opérations de dévêtissage et d'ouverture, et qui consiste à souffler de l'air entre le noyau 3 et le tube T.

L'opération d'éjection consiste alors essentiellement à interrompre l'opération de maintien en écartant les coulisses 11 et 12 l'une de l'autre, et à souffler de l'air entre les coulisses écartées et la face externe De de la douille D.

25 Enfin, l'opération de maintien est avantageusement interrompue avant la fin de l'opération d'ouverture.

La séquence des opérations est donc de préférence la suivante.

D'abord, le matériau en fusion est injecté dans la cavité de moulage K sous une pression élevée, préféablement comprise entre 1250 et 2500 bars.
30 tandis que la force de pressage F1 est appliquée sur l'empilement que forment les plaques P1 à P8 pour les maintenir fermement les unes contre les autres, que les coulisses 11 et 12 sont fermées, et que le vérin 5 pousse la surface

d'appui 302 de la partie interne 34 du noyau 3 contre la surface d'appui 102 du reçu de buse 1.

Vers la fin de l'injection, le vérin 5 est commandé pour libérer la partie interne 34 du noyau 3 permettre au matériau d'injection de venir former la
5 cuvette qui ferme la douille D. Puis, l'obturateur 43 est actionné pour mettre fin à l'écoulement du matériau en fusion vers la cavité de moulage K.

Après solidification du matériau injecté, la force de pressage F1 cesse d'être appliquée, et les plaques P4 et P5 sont légèrement écartées l'une de l'autre pendant que de l'air est soufflé entre le noyau 3 et le tube T. Le
10 mouvement relatif des plaques P4 et P5 permet alors à la collerette de dévêtissage 39 de décoller du doigt de moulage 36 la base de la jupe J du tube, ce décollement se propageant tout le long de la jupe J par le double effet du mouvement des plaques P4 et P5 et de la pression de l'air soufflé.

Le moule est alors ouvert au plan de joint PJ, c'est-à-dire par
15 éloignement relatif des plaques P3 et P4.

Avant même que le mouvement d'ouverture du moule au plan de joint soit totalement terminé, les coulisses 11 et 12 sont écartées l'une de l'autre tandis que de l'air est soufflé à travers le conduit d'air 13.

Le tube T formé tombe alors de lui-même entre les deux parties que
20 forme le moule ouvert au plan de joint.

Comme le comprendra l'homme de métier à la lecture de la description qui précède, le fait de prévoir le plan de joint PJ entre le reçu de buse et l'empreinte offre, par rapport à la solution qui consiste à le prévoir à la base de la jupe J du tube, l'avantage que le tube T peut être éjecté du moule après une
25 ouverture de ce dernier sur une longueur à peine supérieure à la longueur du tube, alors qu'un moule disposant d'un plan de joint à la base du tube doit être ouvert sur une longueur double environ pour permettre d'abord au noyau de se dégager de l'empreinte, puis au tube de se dégager du noyau.

Par ailleurs, bien que la description qui précède n'ait illustré qu'une
30 seule cavité de moulage K dans l'ensemble des plaques P1 à P8, l'homme de l'art comprendra que plusieurs cavités de moulage, par exemple 8, 16, 32 ou plus, peuvent être ménagées dans un même ensemble de plaques.

De même, l'homme de l'art comprendra que le mot conique, tel qu'appliqué ici aux surfaces de centrage 101, 102, 201, 202, 301 et 302, prend une acception large incluant toute forme de surface fonctionnellement équivalente à une surface conique du point de vue du centrage qu'elle permet de réaliser.

5

En effet, bien qu'une surface conique, au sens géométrique le plus strict, constitue une surface de centrage à la fois efficace et facile à réaliser, une surface pyramidale, par exemple, est incluse dans la classe des surfaces coniques, dans l'acception qui est ici donnée au mot conique.

REVENDICATIONS

1. Moule pour l'injection d'un tube (T) présentant une douille de distribution (D) surmontant un col (C) qui s'évase radialement jusqu'à une jupe tubulaire (J) et réalisé en un matériau d'injection thermoplastique souple à température ambiante, ce moule comprenant des plaques (P1 à P8) appliquées les unes sur les autres pour former un empilement (E10, E20) s'étendant, suivant une direction d'injection (X1) transversale par rapport aux plaques (P1 à P8), depuis un premier côté (E1) où est disposée une cale chaude (Q) contenant le matériau d'injection en fusion, jusqu'à un second côté (E2) distant du premier (E1), et un ensemble d'outils de moulage comprenant au moins un reçu de buse (1), une empreinte (2) et un noyau (3) logés dans l'empilement de plaques, le reçu de buse (1) étant adjacent à la cale chaude (Q) et recevant une buse (4) dont une entrée (41) communique avec la cale chaude (Q) et dont une sortie (42) communique, par un passage d'injection (14), avec une cavité de moulage (K), le noyau (3) comprenant au moins une première embase (31) prolongée, suivant une direction (X2) inverse de la direction d'injection (X1), par un doigt de moulage (36) logé dans l'empreinte (2) et se terminant par une extrémité libre (361), la cavité de moulage (K) étant délimitée au moins par le reçu de buse (1), l'empreinte (2) et le doigt de moulage (36) du noyau et s'étendant suivant la direction d'injection (X1), depuis le passage d'injection (14), le noyau (3) étant maintenu dans l'empilement de plaques au moins par son embase (31) et par l'extrémité libre (361) du doigt de moulage (36), et l'empilement de plaques comprenant deux blocs (E10, E20) sélectivement appliqués l'un contre l'autre à une interface entre deux plaques adjacentes formant un plan de joint (PJ) autorisant à volonté une ouverture ou une fermeture du moule, caractérisé en ce que les outils de moulage de l'ensemble comprenant au moins le reçu de buse (1), l'empreinte (2), et le noyau (3) présentent des paires de surfaces d'appui respectives (101, 102; 201, 202; 301, 302) au moins partiellement coniques et axées sur la direction d'injection (X1), en ce que ces outils de moulage (1, 2, 3) sont mutuellement centrés et alignés l'un sur l'autre, par paires d'outils constituées de proche en proche (1-2, 2-3, 3-1), au moyen d'une force axiale (F1+F2) sollicitant l'une en direction

de l'autre les surfaces d'appui respectives (101, 201; 202, 301; 302, 102) des outils de chaque paire constituée (1-2, 2-3, 3-1), et en ce que chaque surface d'appui (101, 201, 202, 301, 302, 102) de chaque outil (1, 2, 3) de chaque paire constituée (1-2, 2-3, 3-1) est formée par une partie de cet outil qui est
5 privée de mobilité fonctionnelle transversalement à la direction d'injection (X1).

2. Moule suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces d'appui (101, 102; 201, 202; 301, 302) forment, par contact deux à deux, au moins trois interfaces (101-201, 202-301, 302-102) par lesquelles les outils de moulage (1, 2, 3) sont deux à deux en appui de centrage l'un contre
10 l'autre, et en ce que les surfaces d'appui (101, 102; 201, 202; 301, 302) offertes par les outils de moulage à chacune de ces trois interfaces (101-201, 202-301, 302-102) sont constituées par des parties monobloc respectives de ces outils de moulage (1, 2, 3).

3. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le reçu de buse (1) et l'empreinte (2) sont formés chacun
15 d'une seule pièce.

4. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le plan de joint (PJ) passe entre le reçu de buse (1) et l'empreinte (2).

5. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le doigt de moulage (36) présente un état de surface qui, pour l'obtention d'une adhérence minimale du tube (T) sur ce doigt de moulage (36) après injection, est au moins équivalent à un état de surface obtenu par application de l'un au moins des traitements de surface constitués par un
20 sablage, un microbillage, un traitement par laser, et un traitement chimique.

6. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paire de surfaces d'appui (302, 102) que présentent le noyau (3) et le reçu de buse (1) est constituée par une surface d'appui concave (302) du noyau (3) et une surface d'appui convexe (102) du reçu de buse (1),
25 ce dont il résulte que la douille de distribution (D) du tube se termine en une cuvette.

7. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le reçu de buse (1) est conformé pour mouler au moins

une face externe (Ce) du col (C) du tube, jusqu'à une zone de raccordement (Zc) avec la jupe (J).

8. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le doigt de moulage (36) du noyau s'étend depuis la première embase (31), moule une face interne (Ji) de la jupe (J), et présente un épaulement (362) bordant son extrémité libre et propre à mouler une face interne (Ci) du col (C).

9. Moule suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le noyau (3) comprend une partie externe (33) et une partie interne (34), en ce que la partie interne (34) s'étend, suivant une direction (X2) inverse de la direction d'injection (X1), depuis une seconde embase (32) du noyau (3) jusqu'à une pointe (343) disposée à l'extrémité libre (361) du doigt de moulage (36), et en ce que la partie interne (34) est montée axialement coulissante à l'intérieur de la partie externe (33) entre une position d'appui, pour laquelle la pointe (343) est en appui sur le reçu de buse (1), et une position dégagée, pour laquelle la pointe (343) est distante du reçu de buse (1).

10. Moule suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la pointe (343) de la partie interne (34) du noyau moule une face interne (Di) de la douille (D).

11. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des coulisses (11, 12) sont montées mobiles en translation dans des logements radiaux (110, 120) du reçu de buse (1) pour mouler une face externe (De) de la douille (D).

12. Moule suivant la revendication 11, caractérisé en ce que les coulisses (11, 12) obturent de façon étanche en position ouverte et en position fermée les logements (110, 120) du reçu de buse (1) dans lesquels elles sont montées mobiles.

13. Moule suivant la revendication 12, caractérisé en ce que les coulisses (11, 12) sont au nombre de deux, sont disposées dans l'alignement l'une de l'autre de part et d'autre du passage d'injection (14), et sont montées mobiles, transversalement à la direction d'injection (X1), entre une position fermée où elles se touchent et une position ouverte où elles sont mutuellement écartées, en ce que le reçu de buse (1) est percé d'un conduit d'air (13)

débouchant entre les coulisses (11, 12) et relié à une source d'air sous pression (Sa), et en ce que les coulisses obturent et dégagent le conduit d'air (13) respectivement dans leur position fermée et dans leur position ouverte.

14. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend, du second côté (E2), un vérin (5) déplaçant sélectivement la seconde embase (32) du noyau, et en ce que, pour obtenir l'appui de centrage du noyau (3) sur le reçu de buse (1), le vérin (5) déplace la seconde embase (32) du noyau, suivant une direction (X2) inverse de la direction d'injection (X1), jusqu'à une butée (B) qui définit une longueur (L34) de la partie interne (34) du noyau (3) pour laquelle cette partie interne (34) du noyau subit une compression élastique prédéterminée par appui de sa pointe (343) sur le reçu de buse (1).

15. Moule suivant la revendication 14, caractérisé en ce que le vérin (5) est un vérin à double effet propre à libérer sélectivement la seconde embase (32) du noyau suivant la direction d'injection (X1) après l'injection de la jupe du tube, permettant ainsi d'écarter l'un de l'autre la pointe (343) et le reçu de buse (1).

16. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 10, caractérisé en ce que la partie interne (34) du noyau est traversée par un canal axial (340) dans lequel est logée une aiguille creuse (35) s'étendant depuis une extrémité de raccordement (353) disposée dans la seconde embase (32) du noyau jusqu'à une extrémité de distribution (354) disposée à proximité de la pointe (343) de cette partie interne (34), l'extrémité de raccordement (353) de cette aiguille (35) étant, en fonctionnement du moule, reliée à une source (Sf) de fluide de refroidissement, et l'aiguille (35) et le canal axial (340) étant séparés l'un de l'autre par un interstice (355) offrant au fluide injecté dans l'aiguille (35) une voie de circulation pour retourner vers la seconde embase (32) du noyau.

17. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée aux revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les parties interne (34) et externe (33) du noyau présentent toutes deux des premières et secondes sections axiales (331, 332; 341; 342) dont les secondes (332, 342) sont relativement plus proches de la pointe (343) que les premières (331, 341).

en ce que les premières sections axiales (331, 341) réalisent, entre les parties interne et externe (34, 33) du noyau, un couplage thermique déterminant un premier flux thermique, en ce que les secondes sections axiales (332, 342) réalisent, entre les parties interne et externe (34, 33) du noyau, un couplage thermique déterminant un second flux thermique, et en ce que le second flux est plus important que le premier flux.

18. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les outils de moulage (1, 2, 3) sont disposés l'un par rapport à l'autre avec un premier jeu maximum (Jm1), en ce que les outils de moulage (1, 2, 3) sont disposés par rapport aux plaques (P1 à P8) avec un second jeu maximum (Jm2), supérieur au premier jeu maximum, et en ce que les plaques (P1 à P8) sont régulées en température de manière à présenter entre elles une dilatation différentielle inférieure au second jeu maximum (Jm2).

19. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage d'injection (14) comprend un canal d'alimentation central (40) et des canaux d'alimentation radiaux (44 à 46) dont chacun s'étend depuis le canal central (40) jusqu'à une zone de raccordement (Zd1, Zd2, Zd3) à la douille (D), où ce canal radial (44 à 46) présente une largeur de raccordement (Lr1, Lr2, Lr3) et où la douille (D) présente un périmètre déterminé (Dp), et en ce que les largeurs de raccordement (Lr1, Lr2, Lr3) cumulées des canaux d'alimentation radiaux (44 à 46) représentent au moins 15% du périmètre déterminé (Dp) de la douille (D).

20. Moule suivant la revendication 19, caractérisé en ce que les largeurs de raccordement (Lr1, Lr2, Lr3) cumulées des canaux d'alimentation radiaux (44 à 46) représentent plus de 25% du périmètre déterminé (Dp) de la douille (D).

21. Moule suivant l'une quelconque des revendications 19 et 20, caractérisé en ce que les canaux radiaux (44 à 46) présentent une largeur qui croît, suivant une direction radiale centrifuge, jusqu'à atteindre une largeur maximale (Lr1, Lr2, Lr3) dans la zone de raccordement (Zd1, Zd2, Zd3) à la douille (D).

22. Moule suivant l'une quelconque des revendications 19 à 21 combinée à la revendication 9, caractérisé en ce que la cavité de moulage (K)

présente une zone d'étranglement annulaire (Ze) au-delà de la zone de raccordement (Zd1, Zd2, Zd3) de chaque canal radial (44 à 46) avec la douille (D).

23. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 11, caractérisé en ce que chaque coulisse (11, 12), à distance du passage d'injection (14), est reliée à une surface inclinée (S1) du premier bloc (E10) de plaques, coopérant avec une surface inclinée (S2) du second bloc (E20) de plaques pour garantir une position radiale fixe de cette coulisse (11, 12) dans la position de fermeture du moule.

24. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la buse (4) comporte un obturateur (43) permettant d'interrompre un écoulement du matériau d'injection depuis la cale chaude (Q) vers le tube (T) à hauteur du canal d'injection central (40).

25. Moule suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces interne et externe (Ji, Je) de la jupe (J) font entre elles, dans un plan médian (M) du tube, un angle inférieur à 0.002 radians.

26. Procédé de fabrication d'un tube (T) présentant une douille de distribution (D) surmontant un col (C) qui s'évase radialement jusqu'à une jupe tubulaire souple (J), ce procédé comprenant essentiellement une phase de moulage et une phase de démoulage, la phase de moulage consistant à former le tube en injectant, à travers un canal central d'injection (40), un matériau d'injection thermoplastique en fusion dans une cavité de moulage (K) présentant un plan de joint (PJ) et au moins partiellement délimitée par un noyau (3) et une empreinte (2), la douille (D) étant moulée dans une partie de la cavité de moulage (K) qui est adjacente au passage d'injection (14), et la phase de démoulage, qui succède à la phase de moulage après solidification du matériau injecté, comprenant une opération de maintien consistant à maintenir temporairement le tube (T), une opération de dévêtissage consistant à extraire partiellement le noyau (3) du tube, une opération d'ouverture consistant à ouvrir la cavité de moulage (K), et une opération d'éjection consistant à éjecter le tube (T) de la cavité de moulage (K), l'opération d'ouverture étant consécutive à l'opération de dévêtissage et consistant à ouvrir la cavité de moulage au plan de joint (PJ), entre le col (C) et la jupe (J)

du tube, caractérisé en ce qu'il comprend une opération d'accompagnement, concomitante à l'une au moins des opérations de dévêtissage et d'ouverture, et consistant à souffler de l'air entre le noyau et le tube.

27. Procédé de fabrication suivant la revendication 26, caractérisé en
5 ce que l'opération de maintien est réalisée en maintenant le tube (T) par la douille (D) au moyen de coulisses (11, 12) préalablement placées en position mutuellement rapprochées avant l'opération de moulage, et en ce que cette opération de maintien se poursuit pendant l'opération d'ouverture.

28. Procédé de fabrication suivant la revendication 27, caractérisé en
10 ce que l'opération d'éjection consiste à interrompre l'opération de maintien en écartant les coulisses (11, 12) l'une de l'autre, et à souffler de l'air entre les coulisses écartées et une face externe (De) de la douille (D).

29. Procédé de fabrication suivant l'une quelconque des
15 revendications 26 à 28, caractérisé en ce que l'opération de maintien est interrompue avant la fin de l'opération d'ouverture.

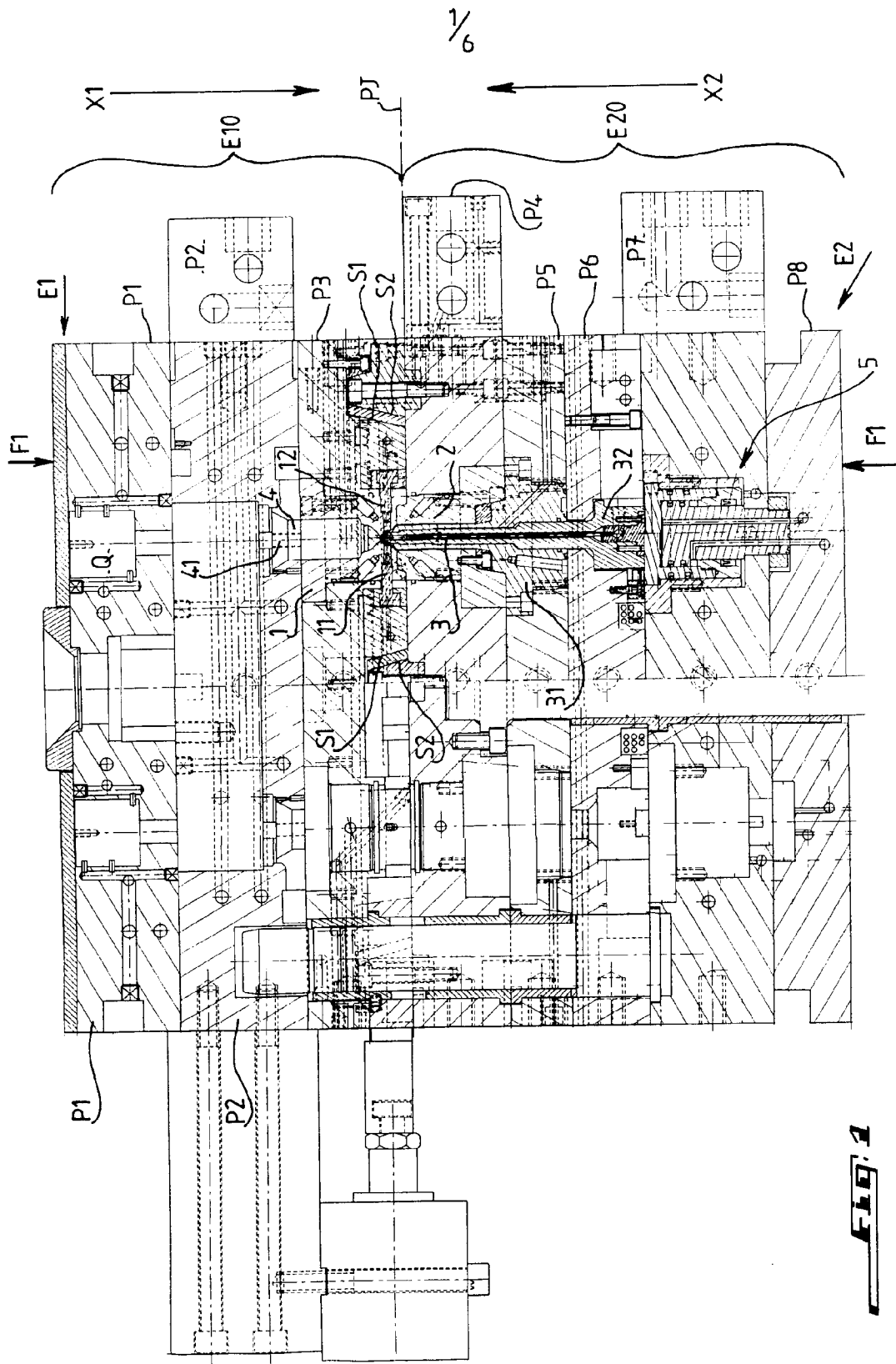
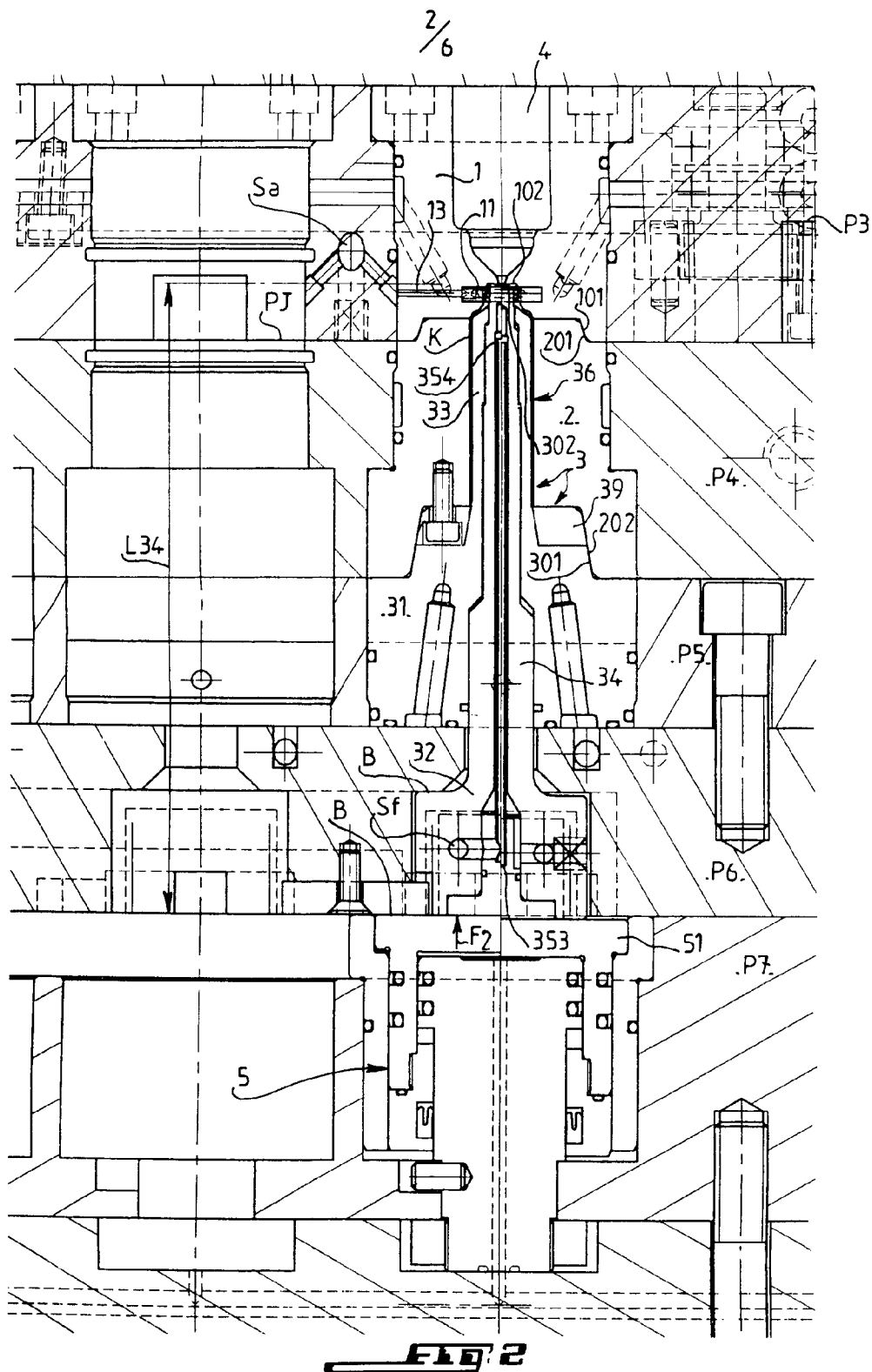


FIG. 1



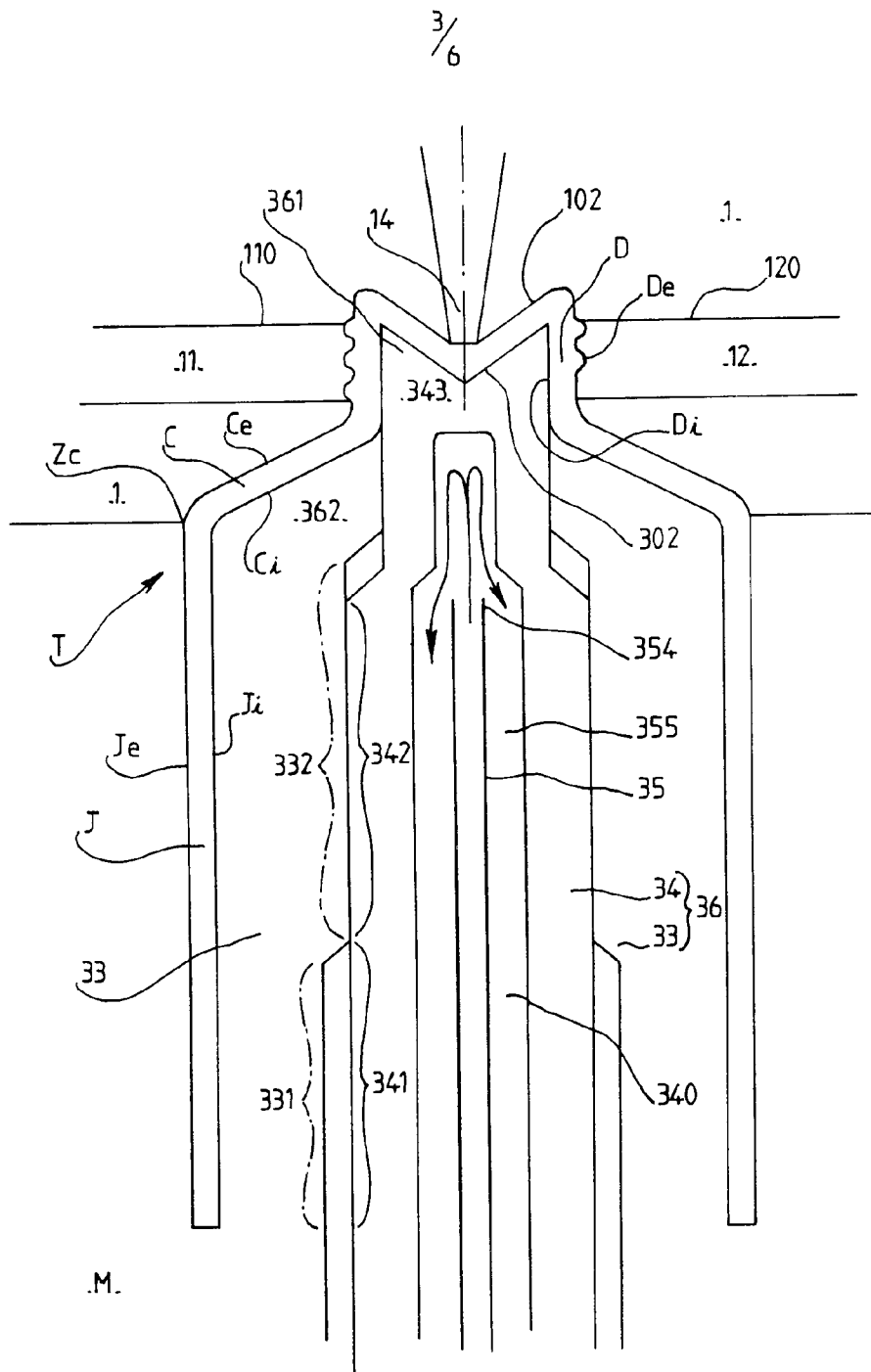


FIG. 3

4/
6

FIG. 4

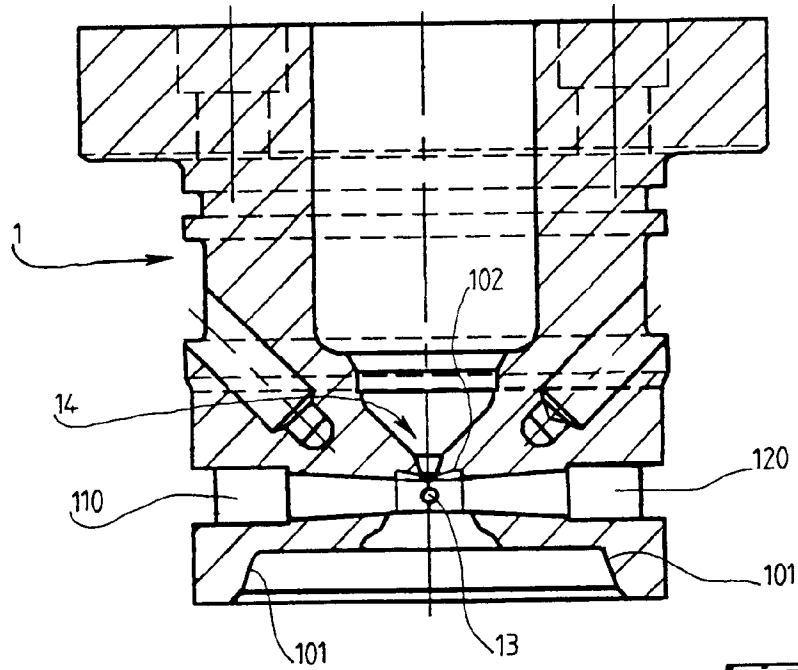
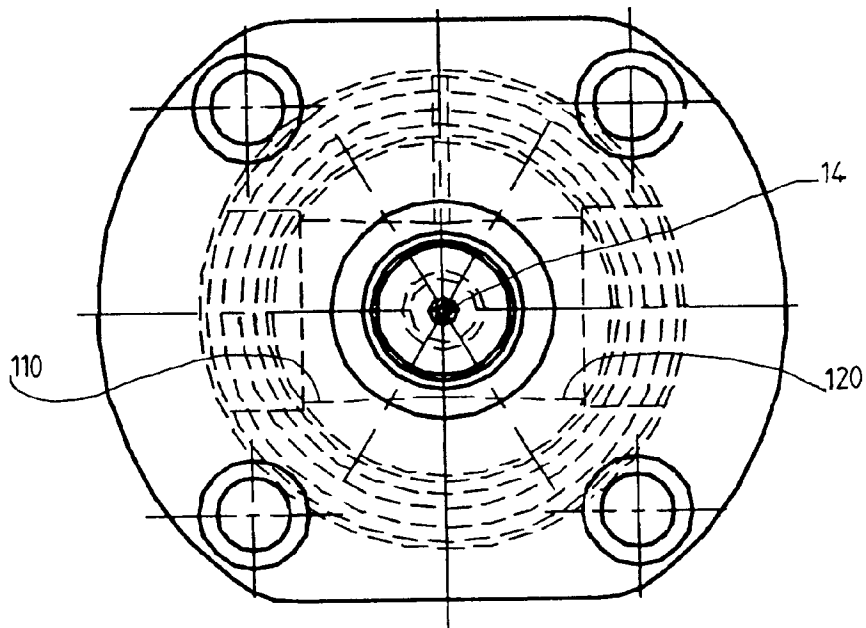


FIG. 5



5/6

FIG. 6

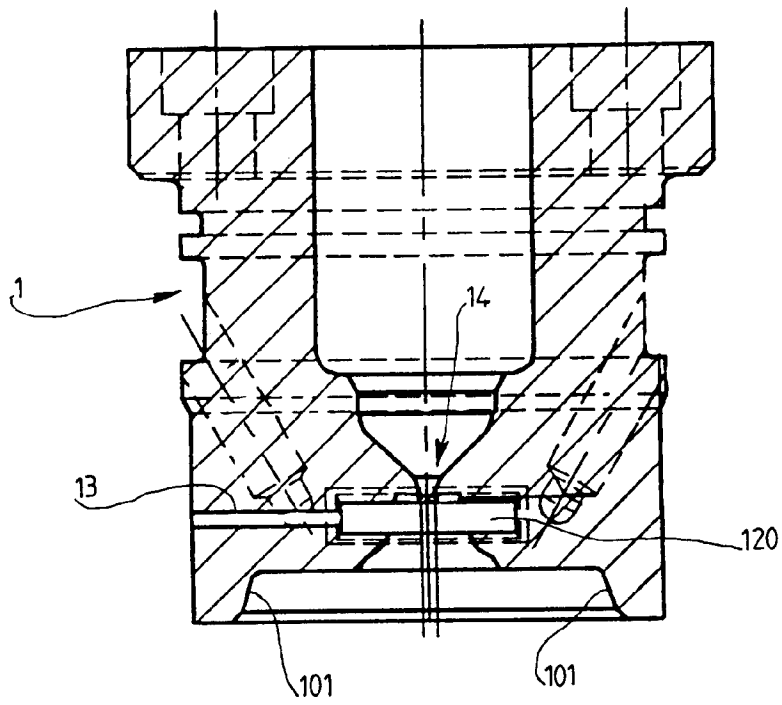
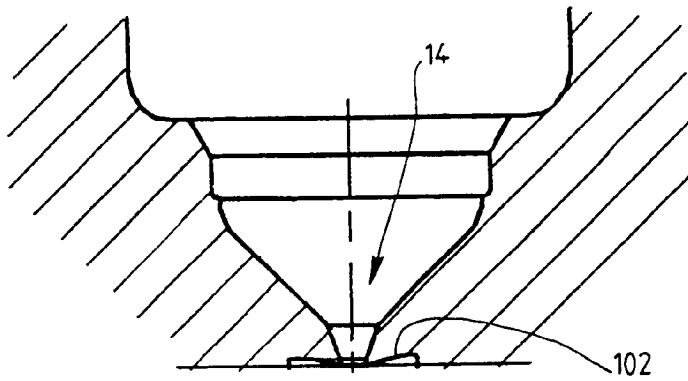
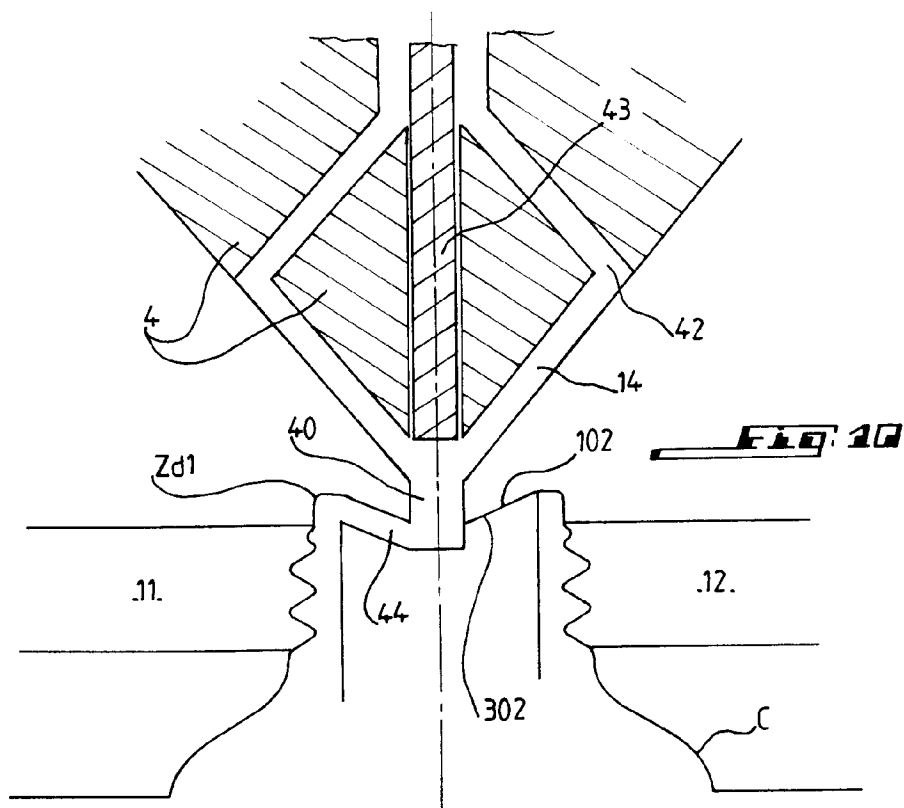
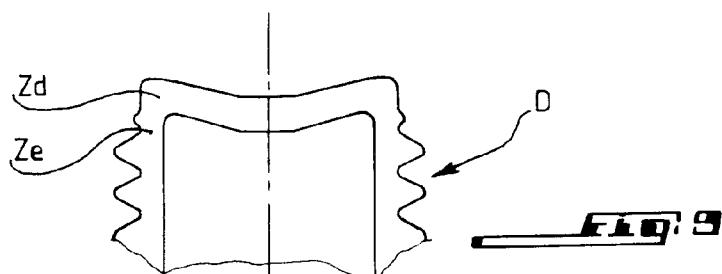
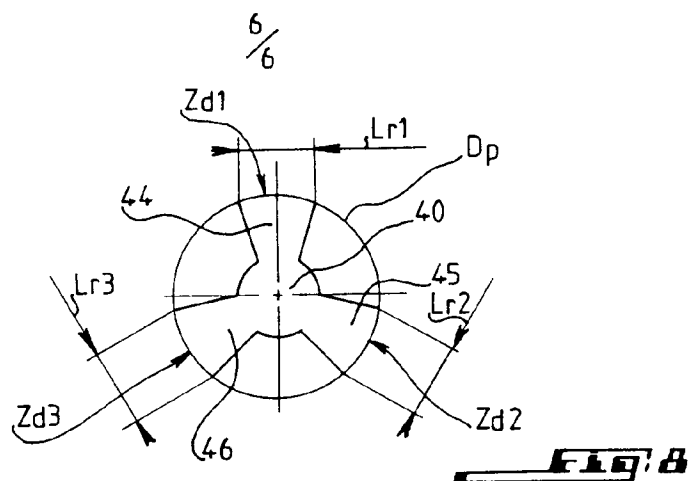


FIG. 7





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCI/FR 01/00799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/36 B29C45/33 B29C45/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	FR 2 791 635 A (CEP IND.) 6 October 2000 (2000-10-06) the whole document ---	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 26
A	DE 11 66 457 B (JOSEF WISCHERATH) 26 March 1964 (1964-03-26) the whole document ---	1, 3, 4, 14, 19, 26
A	WO 86 04856 A (SCAMMELL JOHN FAULDING) 28 August 1986 (1986-08-28) claims 1-4; figures 1-5 ---	1, 4, 9, 19, 26
A	FR 1 531 148 A (SEGMÜLER AG) 31 October 1968 (1968-10-31) figure 8 ---	1, 3, 4, 9, 14, 26
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2001

Date of mailing of the international search report

10/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00799

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 18 014 C (ALFRED FISCHBACH KUNSTSTOFF-SPRITZGUSSWERK) 1 June 1994 (1994-06-01)	1,8,11
X	the whole document ---	26,27,29
A	FR 1 066 799 A (J-J SAUVAGE ET AL) 9 June 1954 (1954-06-09)	1,8,11
X	the whole document ---	26,27
A	DE 19 25 674 A (DENZLER-VON MATT) 27 November 1969 (1969-11-27) page 6, paragraph 2; figure 1 ---	16
A	US 3 314 105 A (D. L. AMSDEN) 18 April 1967 (1967-04-18) figures 1,2 -----	24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/00799

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2791635	A	06-10-2000	EP 1048581 A	02-11-2000
DE 1166457	B		NONE	
WO 8604856	A	28-08-1986	AU 576070 B	11-08-1988
			AU 5512486 A	10-09-1986
			CA 1262023 A	03-10-1989
			DE 3687334 A	04-02-1993
			DE 3687334 D	04-02-1993
			DE 3687334 T	09-06-1993
			EP 0216807 A	08-04-1987
			US 4733801 A	29-03-1988
FR 1531148	A	31-10-1968	CH 451494 A	15-05-1968
			CH 439693 A	15-07-1967
			AT 311663 B	15-10-1973
			BE 701390 A	15-01-1968
			DE 1729334 A	22-06-1972
			DK 127097 B	24-09-1973
			GB 1193442 A	03-06-1970
			NL 6709817 A	16-01-1968
			SE 337465 B	09-08-1971
			US 3737272 A	05-06-1973
DE 4318014	C	01-06-1994	NONE	
FR 1066799	A	09-06-1954	NONE	
DE 1925674	A	27-11-1969	CH 468828 A	28-02-1969
			US 3570107 A	16-03-1971
US 3314105	A	18-04-1967	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dernière Internationale No
PC1/FR 01/00799

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B29C45/36 B29C45/33 B29C45/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B29C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P, A	FR 2 791 635 A (CEP IND.) 6 octobre 2000 (2000-10-06) le document en entier ---	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 26
A	DE 11 66 457 B (JOSEF WISCHERATH) 26 mars 1964 (1964-03-26) le document en entier ---	1, 3, 4, 14, 19, 26
A	WO 86 04856 A (SCAMMELL JOHN FAULDING) 28 août 1986 (1986-08-28) revendications 1-4; figures 1-5 ---	1, 4, 9, 19, 26
A	FR 1 531 148 A (SEGMÜLER AG) 31 octobre 1968 (1968-10-31) figure 8 ---	1, 3, 4, 9, 14, 26
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040. Tx: 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bollen, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. le internationale No
PCT/FR 01/00799

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 43 18 014 C (ALFRED FISCHBACH KUNSTSTOFF-SPRITZGUSSWERK) 1 juin 1994 (1994-06-01)	1,8,11
X	le document en entier ---	26,27,29
A	FR 1 066 799 A (J-J SAUVAGE ET AL) 9 juin 1954 (1954-06-09)	1,8,11
X	le document en entier ---	26,27
A	DE 19 25 674 A (DENZLER-VON MATT) 27 novembre 1969 (1969-11-27) page 6, alinéa 2; figure 1 ---	16
A	US 3 314 105 A (D. L. AMSDEN) 18 avril 1967 (1967-04-18) figures 1,2 -----	24

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : membres de familles de brevets

Dem. 'e Internationale No

PCT/FR 01/00799

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2791635 A	06-10-2000	EP 1048581 A	02-11-2000
DE 1166457 B		AUCUN	
WO 8604856 A	28-08-1986	AU 576070 B	11-08-1988
		AU 5512486 A	10-09-1986
		CA 1262023 A	03-10-1989
		DE 3687334 A	04-02-1993
		DE 3687334 D	04-02-1993
		DE 3687334 T	09-06-1993
		EP 0216807 A	08-04-1987
		US 4733801 A	29-03-1988
FR 1531148 A	31-10-1968	CH 451494 A	15-05-1968
		CH 439693 A	15-07-1967
		AT 311663 B	15-10-1973
		BE 701390 A	15-01-1968
		DE 1729334 A	22-06-1972
		DK 127097 B	24-09-1973
		GB 1193442 A	03-06-1970
		NL 6709817 A	16-01-1968
		SE 337465 B	09-08-1971
		US 3737272 A	05-06-1973
DE 4318014 C	01-06-1994	AUCUN	
FR 1066799 A	09-06-1954	AUCUN	
DE 1925674 A	27-11-1969	CH 468828 A	28-02-1969
		US 3570107 A	16-03-1971
US 3314105 A	18-04-1967	AUCUN	

DERWENT- 2001-648321

ACC-NO:

DERWENT- 200723

WEEK:

COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mold for injection molding flexible thermoplastic tube has stacked plates housing with conical support surfaces centering and aligning nozzle receptacle, impression and core

INVENTOR: DAMBRICOURT G

PATENT-ASSIGNEE: CEP IND[CEPIN] , CEP IND SA[CEPIN] , DAMBRICOURT G[DAMBI]

PRIORITY-DATA: 2000FR-003468 (March 17, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 0168347 A1	September 20, 2001	FR
FR 2806345 A1	September 21, 2001	FR
AU 200144263 A	September 24, 2001	EN
EP 1280646 A1	February 5, 2003	FR
JP 2003526542 W	September 9, 2003	JA
US 20030173711 A1	September 18, 2003	EN
EP 1280646 B1	October 22, 2003	FR
DE 60101055 E	November 27, 2003	DE
ES 2210140 T3	July 1, 2004	ES
MX 2002008934 A1	December 1, 2004	ES
US 7192548 B2	March 20, 2007	EN

DESIGNATED-STATES: AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK S L TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZW AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE I T LI LU MC NL PT SE TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2001068347A1	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
FR 2806345A1	N/A	2000FR-003468	March 17, 2000
AU 200144263A	N/A	2001AU-044263	March 16, 2001
DE 60101055E	N/A	2001DE-601055	March 16, 2001
EP 1280646A1	N/A	2001EP-917169	March 16, 2001
EP 1280646B1	N/A	2001EP-917169	March 16, 2001
JP2003526542W	N/A	2001JP-566881	March 16, 2001
EP 1280646A1	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
JP2003526542W	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
US20030173711A1	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
EP 1280646B1	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
DE 60101055E	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
MX2002008934A1	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
US 7192548B2	N/A	2001WO-FR00799	March 16, 2001
MX2002008934A1	N/A	2002MX-008934	September 12, 2002
US20030173711A1	N/A	2002US-221729	November 15, 2002
US 7192548B2	Based on	2002US-221729	November 15, 2002

**INT-CL-
CURRENT:**

TYPE	IPC	DATE
CIPP	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/04</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>33/38</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/26</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/33</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/36</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/36</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/40</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/43</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/43</u>	20060101
CIPS	<u>B29</u> <u>C</u> <u>45/67</u>	20060101
CIPN	<u>B29</u> <u>L</u> <u>23/20</u>	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 0168347 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Mold for injection molding a flexible tube has stacked plates housing molding tools including a nozzle receptacle, an

impression and a core. The tools have pairs of conical support surfaces that are brought together axially so they center and align with each other and limit relative transverse movement.

DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following: (a) The above mold where the core has base(s) engaged with the impression by a finger. The mold cavity is defined by the nozzle, the impression and the finger. (b) Injection molding a thermoplastic flexible tube using a mold as above. Preferred Features: Each pair of contact surfaces has one convex and one concave surface. The core has a second base nested within and slidable relative to a first base for opening/closing a conduit supplying compressed air to the mold interior. An actuator opens/closes the conduit. A hollow tube extends up thru a passage in the second base.

USE - Manufacture flexible thermoplastic pipes.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a mold

nozzle receptacle (1)

impression (2)

core (3)

pipe (4)

actuator (5)

slide (11)

bases (31,32)

external and internal parts of core (33, 34)

finger (36)

conical support surfaces (101,102, 201, 202,301,302)

aligning part (353)

plates (P3-P7)

flat joint (PJ)

CHOSEN- Dwg.2/10
DRAWING:

TITLE- INJECTION FLEXIBLE THERMOPLASTIC TUBE STACK PLATE HOUSING
TERMS: CONICAL SUPPORT SURFACE CENTRE ALIGN NOZZLE RECEPTACLE

IMPRESS CORE

DERWENT-CLASS: A32 A92

CPI-CODES: A11-B12B; A12-H02;

**ENHANCED-
POLYMER-
INDEXING:**

Polymer Index [1.1] 018 ; H0317; S9999 S1434; S9999
S1661;

Polymer Index [1.2] 018 ; ND05; J9999 J2915*R; J9999
J2948 J2915; N9999 N6484*R N6440; K9416; B9999 B4035
B3930 B3838 B3747;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2001-191265